

УДК 634.23 (477.64)
DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-88-92



А. В. Злоєдова,
Таврійський державний агротехнологічний університет
(м. Мелітополь), Україна
E-mail: zlodowa2016@gmail.com

Т. В. Герасько

кандидат с.-г. наук,
доцент, доцент кафедри плодощовництва,
виноградарства та біохімії,
Таврійський державний агротехнологічний університет
(м. Мелітополь), Україна
E-mail: tatanagerasko@gmail.com



ВПЛИВ СИСТЕМИ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В ОРГАНІЧНОМУ САДУ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛИСТЯ ЧЕРЕШНІ

Анотація. Встановлено, що задерніння (жива мульча) сприяло збільшенню хлорофільного індексу листків черешні сорту Ділема у 2017 році та обох досліджуваних сортів за умов жорсткої посухи 2018 року. Для сорту Валерій Чкалов істотної різниці між контрольним та дослідним варіантом за загальним вмістом вологи, відносною тургоресцентністю та дефіцитом вологи не відмічено. Для сорту Ділема характерним був істотно менший загальний вміст вологи у листках за умов задерніння у 2017-2018 роках, але водоутримуюча здатність листків у 2018 році була більше, порівняно з утриманням на чистому парі. Площа листя була істотно меншою за умов задерніння у обох досліджуваних сортів у 2017 році. У 2018 році істотної різниці за площею листя з контрольним варіантом (чистий пар) не було відмічено.

Ключові слова: черешня, органічне садівництво, пігменти фотосинтезу, дефіцит вологи, площа листків.

Т. В. Герасько

кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедри плодощовництва, виноградарства и биохимии Таврического государственного агротехнологического университета (г. Мелитополь), Украина

А. В. Злоєдова

Таврический государственный агротехнологический университет (г. Мелитополь), Украина

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ САДУ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИСТЬЕВ ЧЕРЕШНИ

Аннотация. Установлено, что задернение положительно отразилось на хлорофильном индексе листьев черешни сорта Дилемма в 2017 году и двух исследуемых сортов в условиях жесткой засухи 2018 года. Для сорта Валерий Чкалов существенной разницы между контрольным и опытным вариантом по общему содержанию влаги, относительной тургоресцентности и дефицитом влаги не отмечено. Для сорта Дилемма характерным было существенно меньшее общее содержание влаги в листьях в условиях задернения в 2017-2018 годах. В условиях задернения мы наблюдали существенное увеличение водоудерживающей способности листьев в 2017 году для сорта Валерий Чкалов и в 2018 году для сорта Дилемма. Площадь листьев была существенно меньше в условиях задернения у обоих исследуемых сортов в 2017 году. В 2018 году существенной разницы по площади листьев с контрольным вариантом (чистый пар) не было отмечено, но сорт Валерий Чкалов демонстрировал тенденцию к уменьшению площади листьев в условиях задернения, а сорт Дилемма - наоборот - к увеличению.

Ключевые слова: черешня, органическое садоводство, пигменты фотосинтеза, дефицит влаги, площадь листьев.

Gerasko T.V.

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Taurian State Agrotechnological University (Melitopol), Ukraine

Zloedova A.V.

Taurian State Agrotechnological University (Melitopol), Ukraine

EFFECT OF FLOOR MANAGEMENT SYSTEMS IN AN ORGANIC ORCHARD ON PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF LEAVES OF SWEET CHERRY

The experiment was conducted in an organic orchard of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars "Valery Chkalov" and "Dilemma"/*Prunus mahaleb* planted in 2011 at 7 × 5 m. The work was conducted from 2017 to 2018 in the southern steppe of Ukraine (Melitopol district, Zaporozhye region). The soil cover of the investigated area is the chestnut soils, which are very low-humus. Soils have a weakly alkaline reaction of soil solution (pH varies within 7.1-7.4). On the background of a light granulometric composition, the humus content in the upper humus horizon is 0.6%. The analysis of aqueous extraction revealed that the total content of water-soluble salts does not exceed 0.015 - 0.024%. Analyzing all physical and agrochemical properties, we can conclude that the soils are suitable for growing sweet cherries.

The long-term mean air temperature is +9.6°C. The summer months (June, July, August) have an average daily air temperature of 20-22°C. Winters are warm with frequent thaws. The coldest months are January and February. During these months mean annual air temperature ranges minus 3.7-4.3°C, but the minimum temperature is reduced to minus 33°C. Mean annual precipitation for the last 10 years was approximately 350-450 mm.

The experiment was designed as a randomized complete block with two treatments, in triplicate. Each experimental plot had an area of 210 m² (7 m × 30 m). Each plot contained 10 sweet cherry trees. Standard mechanical cultivation (MC) was

compared with live mulch - spontaneous vegetation cover (LM). The natural vegetation of grasses were mowed 4 times during the growing season and the clippings were left on the ground for decomposition. Manual weeding was undertaken as required during the growing season. Any other management was identical in each treatment.

Our studies showed that LM contributed to an increase in the chlorophyll index of cherry leaves of the cultivar "Dilemma" in 2017 and both studied cultivars in the conditions of severe drought in 2018. For cultivar "Valery Chkalov" there was no significant difference between the MC and LM in the total moisture content, relative turgescence and humidity deficit. The cultivar "Dilemma" was characterized by a significantly lower total moisture content in the leaves in 2017-2018, but in LM the water-retaining ability of the leaves in 2018 was greater compared to MC. The leaf area was significantly less in LM in both studied species in 2017. In 2018 significant difference in leaf area wasn't noted.

Key words: sweet cherry, organic gardening, photosynthetic pigments, moisture deficit, leaf area.

Постановка проблеми. Ґрунтово-кліматичні умови України у цілому сприятливі для вирощування черешні, причому із загальної кількості дерев черешні в Україні близько 50% зосереджені у Запорізькій області [1]. Але на сьогодні органічна черешня у промислових масштабах в Україні не вирощується через брак наукового обґрунтування та низької ефективності цієї технології. Відкритим залишається також питання оптимальної системи утримання ґрунту в органічному саду. З одного боку, задерніння (жива мульча) створює оптимальні умови для існування ґрунтової біоти та збільшує тим кількість органічної речовини у ґрунті [2-5]; з іншого боку дерева потерпають від конкуренції з травами [6-10]. Тому з'ясування впливу системи утримання ґрунту в органічному саду на фізіологічний стан дерев черешні є актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Непокритий ґрунт втрачає свою родючість і погіршує агрофізичні властивості [11, 12]. Ян Мервін (*Merwin I.*) досліджував вплив різних способів утримання ґрунту в садах на фізіологічні показники дерев протягом 25 років та прийшов до висновку: дерева конкурують з трав'янистою рослинністю за азот та воду, але після першого десятиліття ці дерева, адаптовані до конкуренції трави, направляючи коріння глибше під дерном, стали настільки ж продуктивними, як і ті, що утримувалися на гербіцидному парі або з мульчуванням рядів [13].

Даріо Стефанеллі (*Stefanelli D.*) вів дослідження, щоб порівняти три різні способи утримання ґрунту в саду. По-перше, використовували задерніння люцерною, посіяною вручну навесні і восени, щоб запобігти зростанню бур'янів і зберегти вологість ґрунту. Недоліками цього методу є: висока вартість, необхідність постійного обслуговування, ризик пошкодження гризунами, інкубація деяких видів бур'янів, можливі втрати поживних речовин. Друга система утримання ґрунту передбачала спалювання бур'янів паличком. Витрати невеликі, але збільшується ризик виникнення пожежі або пошкодження сільськогосподарських культур і зрошувальних систем. Третій спосіб відомий як «швейцарська система сендвіч», яка залишає рости природну смугу рослинності в рядках дерев, з двома смужками оброблюваної поверхні ґрунту з кожного боку. Трав'яниста частина забезпечує простір для життя комах і захищає ґрунтовий покрив. Бічні смуги зменшують конкуренцію за воду і поживні речовини. Витрати на технічне обслуговування не високі. У висновках свого дослідження Стефанеллі зазначив, що, беручи до уваги всі плюси і мінуси, останній метод є кращим [14].

За даними В. П. Попової, встановлено, що різниця у температурах на поверхні ґрунту між чистим паром і культурним задернінням становила від 1,3° у жовтні до 13,7° С у липні. Під багаторічним травостоєм на глибині до одного метра зберігався оптимальний температурний режим для життєдіяльності коренів плодкових рослин [15].

Таким чином, в органічному саду для підтримки природного біоценозу та створення оптимальних умов для відтворення родючості ґрунту необхідно утримувати ґрунт під задернінням (живою мульчею). Але вплив задерніння на фізіологічні показники плодкових дерев ще остаточно не досліджено. Зокрема, відсутні наукові дані щодо впливу задерніння в органічному саду на площу листової поверхні, вміст пігментів фотосинтезу та водний режим у листках черешні в умовах південного Степу України.

Метою дослідження є з'ясування впливу системи утримання ґрунту в органічному саду на площу листової

поверхні, вміст пігментів фотосинтезу та водний режим у листках черешні в умовах південного Степу України.

Методика дослідження. Дослід закладено у дослідному саду ТДАТУ (с. Нове, Мелітопольського р-ну, Запорізької обл.). Ґрунт дослідної ділянки каштановий, солонцюватий, супіщаний зі слабо лужною реакцією ґрунтового розчину. Дослідна ділянка знаходиться у зоні Степу, у другому агрокліматичному районі, який характеризується як посушливий та дуже теплий (зона ризикованого землеробства).

Рослинним матеріалом слугують дерева черешні (*Prunus avium L.* / *Prunus mahaleb*) сортів Ділема та Валерій Чкалов, 2010 року садіння. Схема садіння 6x7 м. Експеримент був розроблений як рендомізований повний блок з двома варіантами, у трьох повтореннях. Кожна експериментальна ділянка мала площу 210 м² (7 м × 30 м). Кожна ділянка містила 10 дерев черешні. Ґрунт утримувався у двох варіантах: чистий пар (контроль) та природне задерніння (скошування, скошена маса залишалася на місці). Будь-який інший догляд був ідентичним у кожному варіанті. Внесення мінеральних добрив та хімічний захист відсутні.

Основні елементи обліків та спостережень: площа листової поверхні дерев (м²/дерево), вміст пігментів фотосинтезу у листках (%), загальний вміст вологи (%), відносна тургоресцентність (%), дефіцит вологи (%), водоутримуюча здатність (%).

Площу листової поверхні визначали методом висічок, показники водного режиму листків – ваговим методом, як описано у Г. К. Карпенчука і А. В. Мельника: загальний вміст вологи визначали висушуванням зразків за температури 105°С до постійної маси; відносну тургоресцентність розраховували як відношення загального вмісту вологи до вмісту вологи після добового насичення у вологій камері; дефіцит вологи – відношення поглинутої листками вологи (після добового насичення у вологій камері) до загального вмісту вологи після добового насичення у вологій камері; водоутримуюча здатність – відношення втраченої листками вологи (після добового в'янення) до загального вмісту вологи [16]. Вміст фотосинтетичних пігментів (хлорофілів а, b і каротиноїдів) у листках визначали в ацетоновій витяжці на СФ-26 у біохімічній лабораторії кафедри рослинництва Таврійського державного агротехнологічного університету за загальноприйнятими методами [17]. Результати опрацьовано статистично методом дисперсійного аналізу та за критерієм Ст'юдента [18].

Основні результати дослідження.

У таблицях 1 і 2 наведені дані щодо вмісту пігментів фотосинтезу у листках черешні сортів Валерій Чкалов і Ділема.

Вміст хлорофілів і сума хлорофілів а і b у листках обох досліджуваних сортів у варіантах досліду істотно не відрізнялися як у 2017, так і в 2018 році. Але слід відмітити істотно більший вміст каротиноїдів у листках сорту Валерій Чкалов у 2017 році за умов задерніння. Посилений синтез каротиноїдів – це неспецифічна відповідь рослин на стрес [19, 20]. За рахунок збільшення вмісту каротиноїдів хлорофільний індекс цього сорту за умов задерніння був істотно меншим за контрольний варіант у 2017 році.

Для сорту Ділема у 2017 році ми констатували навпаки збільшення хлорофільного індексу за умов задерніння та істотно більший вміст каротиноїдів у контрольному варіанті (на чистому парі). При тому, що вміст хлорофілів і сума хлорофілів а і b також, як і для сорту Валерій Чкалов відрізнялися у контрольному і дослідному варіантах не

Таблиця 1

Вміст фотосинтетичних пігментів у листках черешні сорту Валерій Чкалов

2017 рік					
Варіант	Вміст хлорофілу а, %	Вміст хлорофілу b, %	Вміст каротиноїдів, %	Сума хлорофілів а і b, %	Хлорофільний індекс (a+b)/к
Чистий пар	1,77±0,16	1,73±0,13	0,17±0,01	3,49±0,31	20,4±0,06
Задерніння	2,09±0,17	1,51±0,13	0,24±0,02*	3,59±0,16	14,7±0,05*
2018 рік					
Чистий пар	1,19±0,12	0,48±0,05	0,30±0,02	1,67±0,17	5,5±0,04
Задерніння	1,12±0,10	0,52±0,05	0,27±0,02	1,65±0,16	6,2±0,05*

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Таблиця 2

Вміст фотосинтетичних пігментів у листках черешні сорту Ділема

2017 рік					
Варіант	Вміст хлорофілу а, %	Вміст хлорофілу b, %	Вміст каротиноїдів, %	Сума хлорофілів а і b, %	Хлорофільний індекс (a+b)/к
Чистий пар	1,86±0,12	1,39±0,11	0,25±0,04*	3,25±0,32	13,3±0,02
Задерніння	1,81±0,16	1,46±0,14	0,14±0,04	3,27±0,33	24,1±0,03*
2018 рік					
Чистий пар	0,88±0,12	0,31±0,05	0,25±0,02	1,20±0,12	4,86±0,23
Задерніння	1,22±0,11	0,80±0,14	0,25±0,02	2,02±0,12	8,21±0,16*

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

істотно. Таким чином, у 2017 році вміст каротиноїдів був істотно більшим у листках сорту Валерій Чкалов в умовах задерніння та у листках сорту Ділема в умовах чистого пару. Що, вірогідно, свідчить про стресовий стан дерев сорту Валерій Чкалов в умовах задерніння та сорту Ділема в умовах чистого пару. Потрібні подальші дослідження сортових особливостей, щоб з'ясувати причину такого стану. Можна висунути припущення, що це пов'язано з діяльністю ґрунтової мікробіоти, симбіотичної мікоризи. Адже відомо, що задерніння створює оптимальні умови для розвитку ґрунтової біоти, а саме, симбіотичної мікоризи, але різні сорти можуть мати свої специфічні особливості щодо формування симбіозу з ґрунтовими мікроорганізмами.

Слід відмітити, що погодні умови 2017 року були відносно задовільними щодо вологозабезпечення, особливо, у червні, на відміну від 2018 року, коли посуха тривала упродовж всіх літніх місяців. Посуха відбилася на фізіологічному стані листків, які містили істотно менше пігментів фотосинтезу. Сума хлорофілів у таких жорстких умовах 2018 року була менше, а вміст каротиноїдів – більше у обох сортів на обох варіантах дослідів. Треба відмітити, що хлорофільний індекс був більшим за умов задерніння у обох сортів у 2018 році, що свідчить про позитивний вплив задерніння на фізіологічний стан дерев черешні.

Недоліком нашого дослідження є відсутність даних щодо стану ґрунтової біоти, а саме, симбіотичної мікоризи у ризосфері дерев черешні, які могли б пояснити виявлені тенденції у фізіологічному стані листків.

У таблицях 3 і 4 представлені отримані нами дані щодо водного режиму листків черешні.

Оводненість тканин рослин є важливим показником їх фізіологічного стану. У наукових джерелах повідомлялося, що для стійких проти грибкових захворювань видів та сортів характерні високі значення водного потенціалу [21]. У листках більш посухостійких сортів відмічали більший вміст вологи упродовж вегетації, ніж у вразливих сортів [22].

Для сорту Валерій Чкалов істотної різниці між контрольним та дослідним варіантом за загальним вмістом вологи, відносною тургоресцентністю та дефіцитом вологи не відмічено. Але за умов задерніння ми спостерігали істотне збільшення водоутримуючої здатності листків у 2017 році. Це можна пов'язати зі збільшенням вмісту колоїдів у тканинах листків, що є пристосувальною реакцією рослин на водний дефіцит. Природно, що дефіцит вологи у листках був тісно обернено зв'язаний з відносною тургоресцентністю – коефіцієнт кореляції склав 0,9 ($r=0,9$).

Для сорту Ділема характерним був істотно менший загальний вміст вологи у листках за умов задерніння упродовж двох років досліджень. За умов задерніння спостерігалось збільшення водоутримуючої здатності листків у 2018 році.

Оскільки зниження загального вмісту вологи та відносною тургоресцентності за умов задерніння та жорсткої посухи 2018 року у сорту Ділема було істотним (на відміну від сорту Валерій Чкалов), то можна було б констатувати, що сорт Ділема більш вразливий до умов посухи та конкуренції з травами. Але у науковій літературі є повідомлення, що менший вміст вологи у листках черешні може бути пов'язаний із спрямуванням вологи до плодів і у такому разі за меншого вмісту вологи у листках формується більший

Таблиця 3

Водний режим у листках черешні сорту Валерій Чкалов

2017 рік					
Варіант	Загальний вміст вологи, %	Відносна тургоресцентність, %	Дефіцит вологи, %	Водоутримуюча здатність, %	Хлорофільний індекс (a+b)/к
Контроль (Чистий пар)	58,7±0,19	23,4±1,38	76,6±1,39	94,3±0,61	13,3±0,02
Задерніння	58,2±0,65	21,3±1,36	78,7±1,37	96,5±0,45*	24,1±0,03*
2018 рік					
Контроль (Чистий пар)	54,3±0,29	31,6±0,35	68,4±0,55	95,8±0,79	4,86±0,23
Задерніння	53,6±0,47	30,7±0,33	69,3±0,42	95,2±0,75	8,21±0,16*

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Таблиця 4

Водний режим у листках черешні сорту Ділема

2017 рік					
Варіант	Загальний вміст вологи, %	Відносна тургоресцентність, %	Дефіцит вологи, %	Водоутримуюча здатність, %	Хлорофільний індекс (a+b)/к
Контроль (Чистий пар)	62,1±0,22	25,7±2,07	74,3±3,08	93,3±1,47	13,3±0,02
Задерніння	54,8±0,12*	27,5±1,79	72,5±1,79	91,7±0,25	24,1±0,03*
2018 рік					
Контроль (Чистий пар)	55,7±0,35	30,9±1,55	69,1±1,99	94,5±1,41	4,86±0,23
Задерніння	51,6±0,43*	26,6±1,67*	73,4±1,25*	97,7±1,44*	8,21±0,16*

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Таблиця 5

Площа листя черешні, м²/дереву

2017 рік					
Варіант	Загальний вміст вологи, %	Відносна тургоресцентність, %	Дефіцит вологи, %	Водоутримуюча здатність, %	Хлорофільний індекс (a+b)/к
Контроль (Чистий пар)	62,1±0,22	25,7±2,07	74,3±3,08	93,3±1,47	13,3±0,02
Задерніння	54,8±0,12*	27,5±1,79	72,5±1,79	91,7±0,25	24,1±0,03*
2018 рік					
Контроль (Чистий пар)	55,7±0,35	30,9±1,55	69,1±1,99	94,5±1,41	4,86±0,23
Задерніння	51,6±0,43*	26,6±1,67*	73,4±1,25*	97,7±1,44*	8,21±0,16*

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

врожай плодів [23].

Уважно проаналізувавши отримані дані, ми бачимо, що у 2017 році, коли посухи не було, водоутримуюча здатність була більшою за контроль у листках сорту Валерій Чкалов, але вона була не істотно більшою за сорт Ділема. У 2018 році в умовах посухи водоутримуюча здатність у сорту Ділема була істотно більше контролю і більше сорту Валерій Чкалов.

Щоб краще пояснити отримані дані, проаналізуємо результати визначення площі листової поверхні, представлені у таблиці 5.

Площа листя була істотно меншою за умов задерніння у обох досліджуваних сортів у 2017 році. У 2018 році істотної різниці з контрольним варіантом (чистий пар) не було відмічено, але сорт Валерій Чкалов демонстрував тенденцію до зменшення площі листя за умов задерніння, а сорт Ділема – навпаки – до збільшення.

Таким чином, як бачимо, водний режим є дуже важливою характеристикою пристосувальної реакції рослин, але не вичерпно. Потрібні подальші дослідження та комплексне усьвідомлення всіх отриманих даних.

Висновки. Вміст каротиноїдів у 2017 році був істотно більшим у листках сорту Валерій Чкалов в умовах задерніння та у листках сорту Ділема в умовах чистого пару, у 2018 році істотної різниці не відмічено у обох сортів.

Хлорофільний індекс за умов задерніння (порівняно з чистим паром) був більшим у сорту Ділема у 2017 році та у обох досліджуваних сортів за умов жорсткої посухи 2018 року.

Водоутримуюча здатність у 2017 році (задовільне вологозабезпечення) була більшою в умовах задерніння у листках сорту Валерій Чкалов, у 2018 році (посуха) - у сорту Ділема.

Площа листя була істотно меншою за умов задерніння у обох досліджуваних сортів у 2017 році. У 2018 році істотної різниці з контрольним варіантом (чистий пар) не було відмічено.

Література

1. Рулев В. А. Промышленное садоводство Украины: состояние и перспективы развития / В.А. Рулев, Ю.Н. Ерещенко // Садоводство и виноградарство. – 2006. – №6. – С.2–4.
2. Tahir I.I., Svensson S.E. Floor Management Systems in an Organic Apple

Orchard Affect Fruit Quality and Storage Life / I.I. Tahir, S.E. Svensson // HortSci. – 2015. – №50(3). – P.434–441.

3. Duran Z.V.H. Soil conservation measures in rainfed olive orchards in south-eastern Spain: impacts of plant strips on soil water dynamics / Z.V.H. Duran et al. // Pedosphere. – 2009. – №19. – P.453–464.

4. Gomez J.A. Organic olive orchards on sloping land: more than a specialty niche production system? / J.A. Gomez et al. // J Environ Sci. – 2008. – №89. – P.99–109.

5. Sandhu H.S. et al. The future of farming: the value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach / H.S. Sandhu et al. // Ecol Econ. – 2008. – №64. – P.835–848.

6. Tworkoski T.J., Glenn D.M. Long-term effects of managed grass competition and two pruning methods on growth and yield of peach trees / T.J. Tworkoski, D.M. Glenn // HortSci. – 2010. – №126(2). – P.130–137.

7. Васкан Г. К. Системы содержания почвы в садах / Г.К. Васкан – Кишинев: Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970. – 362 с.

8. Принева Л. А. Некоторые вопросы азотного питания яблони при культурном задернении сада / Л.А. Принева – В сб.: Агротехника плодового сада и ягодоводства. – М., Колос, 1970. – С. 96–101.

9. Принева Л. А. Подбор трав и их смесей для многолетнего задернения почвы в плодоносящем яблоневом саду / Л.А. Принева – В. сб. Плодоводство и ягодоводство нечерноземной полосы. – М., 1972. – т. 4. – С. 61–68.

10. Принева Л. А. Калийное питание яблони при разных системах содержания почвы, в саду / Л.А. Принева – В сб.: Плодоводство и ягодоводство нечерноземной полосы. – М., 1977. – т. 10. – С. 57–61.

11. Дорошенко, Т. Н. Плодоводство с основами экологии / Т. Н. Дорошенко, Н. И. Кондратенко. – Краснодар, 2002. – 274 с.

12. Рекомендации по органическому садоводству / Под ред. Е.В. Горловой – Донецк: Формат-плюс, 2007. – 72 с.

13. Mervin I. Keeping Under Cover: The Ideal Look of an Orchard Floor. Accessed at <http://fruitgrowersnews.com/article/keeping-under-cover-the-ideal-look-of-an-orchard-floor/>

14. Stefaneli D. Organic Orchard Floor Management Systems for Apple Effect on Rootstock Performance in the Midwestern United States. Accessed at <http://agronotizie.imagelinenetwork.com/articolo.cfm?idArt=8063>

15. Попова, В.П. Сохранение плодородия почв плодовых насаждений на биоценотической основе / В.П. Попова, Н.В. Чернявская // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2012. – №11. – <http://journal.kubansad.ru/aut/arhive>

16. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника – Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. – 115 с.

17. Починков Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починков. – К.: Наук. думка, 1976. – 334 с.

18. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

19. Терек О.І. Фотосинтетичні пігменти рослин Carex hirta L. за умов нафтового забруднення ґрунту / О.І. Терек // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – № 3. – С. 238–243.

20. Bell G.E., Danneberger T.K. Temporal shade on creeping bentgrass turf / G.E. Bell, T.K. Danneberger // Crop Sci. – 1999. – №39. – P.1142–1146.

21. Губанова Т.Б. Фізіологічні особливості контрастних по стійкості до борошнистої роси видів, сортів та форм персиків й нектаринів / Т.Б. Губанова – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук по спеціальності 03.0012 – фізіологія рослин. Київський університет ім. Тараса Шевченка. – Київ, 1997. – 153 с.

22. Гончарова Э.А. Водный режим и засухоустойчивость персика в условиях Молдавии / Э.А. Гончарова - Автореферат диссертации на соискание ученой

степени кандидата биологических наук. – Кишинев, 1965. – 23 с.

23. Peschiutta M.L. Leaf and stem hydraulic traits in relation to growth, water use and fruit yield in *Prunus avium* L. cultivars / M.L. Peschiutta et al. // *Trees-structure and function*. – 2013. – №27(6). – P.1559-1569.

References

1. Rulev, V. A. (2006). Promyshlennoe sadovodstvo Ukrainy: sostoianye y perspektivy razvitiya. Sadovodstvo y vynohradarstvo, 2006, no.6, pp. 2–4 (in Russian).
2. Tahir, I.I., Svensson S.E. (2015). Floor Management Systems in an Organic Apple Orchard Affect Fruit Quality and Storage Life. HortSci., 2015, no. 50(3), pp. 434–441.
3. Duran, Z.V.H. et al. (2009). Soil conservation measures in rainfed olive orchards in south-eastern Spain: impacts of plant strips on soil water dynamics. Pedosphere, 2009, no. 19, pp. 453–464.
4. Gomez, J.A. et al. (2008). Organic olive orchards on sloping land: more than a specialty niche production system? J Environ Sci, 2008, no. 89, pp. 99–109.
5. Sandhu, H.S. et al. (2008). The future of farming: the value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach. Ecol Econ, 2008, no. 64, pp. 835–848.
6. Tworowski, T.J., Glenn D.M. (2010). Long-term effects of managed grass competition and two pruning methods on growth and yield of peach trees. HortSci., 2010 no.126(2), pp. 130–137.
7. Vaskan, H. K.(1970). Systemy sodержaniya pochvy v sadakh. Kyshynev: Yzd-vo Tsk K P Moldavyy, 1970. 362 p. (in Russian).
8. Pryneva, L. A. (1970). Nekotorye voprosy azotnoho pytaniya yablony pry kulturnom. zadernenyy sada in: Ahrotekhnika plodovoho sada y yahodnykov. M., Kolos, 1970. pp. 96–101(in Russian).
9. Pryneva, L. A. (1972). Podbor trav y ykh smesei dlia mnoholetneho zaderneniya pochvy v plodonosiashchem yablonevom sadu in: Plodovodstvo y yahodovodstvo nechernoziemnoi polosy. M., 1972. V. 4, pp. 61–68 (in Russian).
10. Pryneva, L. A. (1977). Kalyinoe pytanье yablony pry raznykh systemakh sodержaniya pochvy v sadu in: Plodovodstvo y yahodovodstvo nechernoziemnoi polosy. M., 1977. V, pp. 57–61 (in Russian).
11. Doroshenko, T. N. (2002). Plodovodstvo s osnovamy ekolohyy. Krasnodar, 2002. – 274 p. (in Russian).
12. Rekomendatsyy po orhanycheskom sadovodstvu / Pod red. E.V. Horlovoi – Donetsk: Format-plius, 2007. – 72 p. (in Russian).
13. Merwin, I. Keeping Under Cover: The Ideal Look of an Orchard Floor. Accessed at <http://fruitgrowersnews.com/article/keeping-under-cover-the-ideal-look-of-an-orchard-floor/>
14. Stefanelli, D. Organic Orchard Floor Management Systems for Apple Effect on Rootstock Performance in the Midwestern United States. Accessed at <http://agronotizie.imagelinenetwork.com/articolo.cfm?idArt=8063>
15. Popova, V.P. (2012). Sokhraneniye plodorodiyia pochvy plodovykh nasazhdeniy na byotsenotycheskoj osnove. Plodovodstvo y vynohradarstvo Yuha Rossyy, 2012, no. 11. Accessed at <http://journal.kubansad.ru/aut/arhive> (in Russian).
16. Uchety, nabliudeniya, analyzy, obrabotka dannykh v opytakh s plodovymy i yahodnymy rastenyami: Metodicheskiye rekomendatsyy / Pod red. H.K. Karpenchuka y A.V. Melnyka – Uman: Uman. s.-kh. yn-t, 1987. – 115 p. (in Russian).
17. Pochynok Kh.N. Metody byokhymycheskoho analiza rastenyi / Kh.N. Pochynok. – K.: Nauk. dumka, 1976. – 334 p. (in Russian).
18. Lakyn H.F. Byometryia / H.F. Lakyn. – M.: Vysshiaia shkola, 1990. – 352 p. (in Russian).
19. Terek, O.I. (2008). Fotosyntetichni pihmenty roslyn Carex Hirta L. za umov naftovoho zabrudnennia igruntu. Fyzyolohiya y byokhymia kulturnykh rastenyi, 2008, no. 3, pp. 238–243 (in Ukrainian).
20. Bell, G.E., Danneberger T.K. Temporal shade on creeping bentgrass turf. Crop Sci., 1999, no. 39, pp. 1142–1146.
21. Hubanova, T.B. (1997). Fiziolohichni osoblyvosti kontrastnykh po stiiosti do boroshnystoi rosy vydiv, sortiv ta form persykyv y nektaryniv / T.B. Hubanova – Rukopys. Dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia kandydata biolohichnykh nauk po spetsialnosti 03.0012 – fiziolohiia roslyn. Kyivskiy universytet im. Tarasa Shevchenka. Kyiv, 1997. – 153 p. (in Ukrainian).
22. Honcharova, E.A. (1965). Vodnyi rezhym y zasukhoustoichyvost persyky v usloviakh Moldavyy / E.A. Honcharova - Avtoreferat dyssertatsyy na soyskanye uchenoi stepeny kandydata byolohycheskykh nauk, Kyshynev, 1965. – 23 p. (in Russian).
23. Peschiutta, M.L. et al. (2013). Leaf and stem hydraulic traits in relation to growth, water use and fruit yield in *Prunus avium* L. cultivars. Trees-structure and function, 2013, V.27, no.6, pp. 1559–1569